

51

Int. Cl.:

B 29 d, 23/04

27421

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 39 a3, 23/04

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2051 390

Aktenzeichen: P 20 51 390.0

Anmeldetag: 20. Oktober 1970

Offenlegungstag: 27. April 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Verfahren zum kontinuierlichen Erzeugen von Rohren aus vernetzten Polyolefin-Kunststoffen

61

Zusatz zu: —

52

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Vereinigte Deutsche Metallwerke AG, 6000 Frankfurt

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt. Grimm, Karl, 6000 Frankfurt; Lochbühler, Udo, 6092 Kelsterbach

56

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 1 125 144

US-PS 3 086 242

DT-AS 1 187 789

DT-Gbm 1 832 998

CH-PS 389 893

GB-PS 691 125

FR-PS 1 206 807

US-PS 2 708 772

DT-OS 1 479 295

GB-PS 865 384

DT-OS 1 479 617

GB-PS 1 158 011

FR-PS 1 349 700

US-PS 2 987 765

DT 2051 390

VEREINIGTE DEUTSCHE METALLWERKE
Aktiengesellschaft
6 Frankfurt/Main - Heddernheim
Zeilweg

Frankfurt/M., 19. Okt. 1970
Hs/SL

prov. Nr. 6214 V

Verfahren zum kontinuierlichen Erzeugen von Rohren aus
vernetzten Polyolefin-Kunststoffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Erzeugen von Rohren aus vernetzten Polyolefin-Kunststoffen oder aus Kunststoffen mit gleichen oder ähnlichen Eigenschaften durch Strangpressen derart, daß das Rohr im erhitzten und verfestigten Zustand das Werkzeug der Strangpresse verläßt.

Es sind verschiedene Verfahren zum kontinuierlichen Erzeugen von Rohren aus vernetzten Polyolefin-Kunststoffen oder aus Kunststoffen mit gleichen oder ähnlichen Eigenschaften durch Strangpressen derart, daß das Rohr im erhitzten und verfestigten Zustand das Formwerkzeug verläßt, bekannt. Es ist fernerhin bekannt, vorvernetzte Polyolefin-Kunststoffrohre zur Erzielung des beabsichtigten Rohrdurchmessers aufzuweiten (DAS 1 228 399). In diesem Fall traten die Rohre jedoch in einem weich plastischen Zustand aus dem Formwerkzeug aus. Das Aufweiten fand also vor der endgültigen Vernetzungsbehandlung statt. Dieses Verfahren hatte unter anderm den Nachteil, daß die Rohre mittels Werkzeugen, die an dem bereits endgültig vernetzten Rohranfang anfassten, über den Aufweitdorn

gezogen werden mußten und dadurch eine Streckung der Rohre in dem noch nicht vollständig vernetzten Teil stattfand, die zwar zu einer Verfestigung führte, jedoch nicht ohne weiteres erlaubte, einen vorher festgelegten genauen äußeren Rohrdurchmesser zu erzielen.

Dieser Nachteil wird durch die Erfindung vermieden und es werden weitere im folgenden geschilderte Vorteile dadurch erzielt, daß das Rohr unmittelbar nach Austritt aus dem Werkzeug, solange es noch auf Temperaturen oberhalb des Kristallitschmelzpunktes des zu diesem Zeitpunkt bereits vollständig vernetzten Kunststoffes erhitzt ist, aufgeweitet und im aufgeweiteten Zustand abgekühlt wird.

Auf diese Weise lassen sich nicht nur die Festigkeitseigenschaften solcher vollständig vernetzten Kunststoffrohre verbessern, sondern es wird ihnen vor allem auch eine im verfestigten Zustand der Rohre vorliegende Schrumpfspannung aufgezwungen, die es ermöglicht, diese Rohre oder Teile davon durch einfaches Erwärmen auf entsprechend geformte andere Körper aufzuschrumpfen.

Die besten Eigenschaften des nach dem Verfahren der Erfindung hergestellten Kunststoffrohres lassen sich erreichen, indem es sobald es seine größte Weite erhalten hat, nach und zum Teil während geringer Schrumpfung gekühlt, wird, bis es erstarrt ist.

Bei dem durch die Erfindung verbesserten bzw. vervollständigten Verfahren tritt das Rohr, wenn es z.B. aus vernetztem Polyäthylen besteht, aus dem Formwerkzeug aus und ist durch die vollständige Vernetzung bereits so verfestigt, daß es entsprechend einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform des Verfahrens mit dem Rohranfang auf einen Aufweitedorn aufgeschoben werden kann,

worauf das gesamte Rohr durch die im Werkzeug wirkenden, das Rohr aus diesem fördernde Kräfte über den Aufweitdorn geschoben und nach Abkühlung bis zur Erstarrung in bekannter Weise abgezogen wird.

Eine optimale Wirkung der Aufweitung wird erzielt, wenn die Rohre auf einen etwa um 40 % größeren Durchmesser aufgeweitet werden.

Die Schrumpfung des Rohres nach Erreichung des größten Durchmessers auf dem Dorn wird zweckmäßig so durchgeführt, daß der geschrumpfte Durchmesser etwa um 1,5 % kleiner ist, als der Durchmesser des Rohres bei der größten Aufweitung.

Zur Durchführung des Verfahrens kann eine Vorrichtung verwendet werden, die aus einem unmittelbar am Werkzeug oder dergleichen befestigten Dorn, einer Kühleinrichtung und einer Abzugseinrichtung besteht. Dabei besitzt der Dorn in Bewegungsrichtung des aufzuweitenden Rohres nach einem sich konisch erweiternden Teil und einem kurzen Teil größten Querschnitts einen sich konisch verjüngenden Teil, der zu einem erheblichen Teil in die Kühleinrichtung hineinragt.

Das Gefälle des erwähnten sich verjüngenden Teiles des Dornes beträgt vorzugsweise weniger als ein Drittel der Steigung des sich konisch erweiternden Teiles.

Der sich erweiternde Teil des Dornes besitzt zweckmäßig eine Steigung von nicht mehr als 5° .

Um das Abziehen des aufgeweiteten Rohres zu erleichtern, ist es vorteilhaft, wenn der Dorn im sich konisch erweiternden Teil eine Entlüftungsbohrung besitzt, die über eine vorzugsweise achsparallele Bohrung mit der Atmosphäre in Verbindung steht.

Es kann vorteilhaft oder auch notwendig sein, daß der Dorn mit einem gleiterleichternden Überzug, z.B. aus Polytetrafluoräthylen, überzogen ist oder aus einem solchen Stoff besteht.

Die Kühleinrichtung besteht vorzugsweise aus einem Wasserkasten mit Eintrittsöffnung und Austrittsöffnung für das aufgeweitete Rohr, die mit elastischen Dichtungen versehen sind. Das Kühlwasser wird dabei zweckmäßig im Gleichstrom geführt. Dies wird bewirkt, indem der Eintrittsstutzen am Anfang des Wasserkastens und der Austrittsstutzen am Ende des Wasserkastens angeordnet sind.

In dem folgenden Beispiel wird die Durchführung des Verfahrens unter Bezugnahme auf die in den Abbildungen dargestellte Vorrichtung beschrieben.

Beispiel:

Abb. 1 ist eine schematische Darstellung der für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Apparatur.

Abb. 2 ist ein Schnitt durch einen Teil des Werkzeuges und eine Seitenansicht des an das Werkzeug angeschraubten Dorns.

In einer an sich bekannten Strangpresse wurde Polyäthylengranulat mit einem der bekannten Vernetzungshilfsmittel vermischt und bei einer Temperatur von etwa 180° C derart ausgepresst, daß es vernetzt und dadurch verfestigt durch das Werkzeug 1 austrat. Das so geformte und noch etwa 180° C heiße Rohr 5 schob sich auf den Dorn 2. Dieser Dorn 2 war direkt an das Werkzeug geschraubt und besaß in Bewegungsrichtung des Rohres 5 einen mit einer Steigung von 5° anstei-

genden konischen Teil 6, daran anschließend einen Teil größten Durchmessers 7, dessen Durchmesser 40 % größer war als der Rohrdurchmesser des Werkzeugs und daran anschließend einen mit einem Gefälle von 1,5 % abfallenden konischen Teil 8. Der Dorn war mit einem Überzug aus Polytetrafluoräthylen überzogen. Außerdem besaß er im Teil 6 eine Entlüftungsbohrung 9, die durch eine axiale bis durch das freie Ende 11 des konischen Dorns führende Bohrung 10 mit der Atmosphäre in Verbindung stand. Bei Erreichen des Teiles 7 mit dem größten Dornquerschnitt hatte das Rohr immer noch eine weit über dem Kristallitschmelzpunkt liegende Temperatur und hatte infolgedessen eine weichgummiartige Beschaffenheit. Sobald das Ende dieses heißen Rohres den mit 1,5 % Gefälle konisch abfallenden Teil 8 des Dorns erreicht hatte, wurde es der Kühlung mittels einer von Wasser durchströmten Kühlwanne 3 unterworfen. Die am Anfang dieser Kühlwanne 3 befindliche Stirnwand 19 besaß eine Eintrittsöffnung 12 für das heiße aufgeweitete Rohr 14, die mit einer elastischen Kunststoffdichtung 15 versehen war, um das Austrreten von Wasser zu verhindern. Ebenso war die Austrittsöffnung 13 für das Rohr in der Stirnwand 20 am Ende der Kühlwanne 3 zu dem gleichen Zweck mit einer elastischen Kunststoffdichtung 15 ausgerüstet. Die Kühlung wurde im direkten Wärmeaustausch durchgeführt, indem Kühlwasser vom Eintrittsstutzen 17 durch die Kühlwanne 3 im Gleichstrom zu dem Rohr 14 zum Austrittsstutzen 16 durch die Kühlwanne 3 hindurchgeleitet wurde. Durch die Kühlung schrumpfte das aufgeweitete Rohr wieder um den geringen Betrag, den die Verjüngung des Teiles 8 von Dorn 2 erlaubte. Innerhalb der Kühlwanne 3 erstarrte das Rohr vollständig und konnte nach Verlassen der Austrittsöffnung 13 in der Stirnwand 20 der Kühlwanne 3 von der an sich bekannten Abzugs-

vorrichtung 4 erfaßt und von da an maschinell abgezogen werden. Die Abzugsvorrichtung 4 überwindet daher lediglich die Reibung des gekühlten Rohres auf Dornteilen 7 und 8 und an Dichtungen 15.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

- 1) Verfahren zum kontinuierlichen Erzeugen von Rohren aus vernetzten Polyolefin-Kunststoffen oder aus Kunststoffen mit gleichen oder ähnlichen Eigenschaften durch Strangpressen derart, daß das Rohr im erhitzten und verfestigten Zustand das Werkzeug verläßt, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr unmittelbar nach Austritt aus dem Werkzeug, solange es noch auf Temperaturen oberhalb des Kristallitschmelzpunktes des zu diesem Zeitpunkt bereits vollständig vernetzten Kunststoffs erhitzt ist, aufgeweitet und im aufgeweiteten Zustand abgekühlt wird.
- 2) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffrohr, sobald es seine größte Weite erhalten hat, nach und zum Teil während geringer Schrumpfung gekühlt wird, bis es erstarrt ist.
- 3) Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffrohr auf einen etwa um 40 % größeren Durchmesser aufgeweitet wird.
- 4) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufweiten durch Aufschieben des Rohranfangs auf einen Aufweitedorn durch die im Werkzeug wirkenden, das Rohr aus diesem fördernden Kräfte über den Aufweitedorn geschoben und nach Abkühlung bis zur Erstarrung in bekannter Weise abgezogen wird.
- 5) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bestehend aus einem unmittelbar im Werkzeug (1) o.dgl. befestigten Dorn (2), Kühleinrichtung (3) und Abzugseinrichtung (4), dadurch ge-

209818/0869

kennzeichnet, daß der Dorn (2) in Bewegungsrichtung des aufzuweitenden Rohres (5) nach einem sich konisch erweiternden Teil (6) und einem Teil (7) seines größten Querschnitts einen sich konisch verjüngenden Teil (8) besitzt, der zu einem erheblichen Teil in die Kühleinrichtung (4) hineinragt.

- 6) Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gefälle des Teils (8) weniger als ein Drittel der Steigung des Teils (6) des Dorns (2) beträgt.
- 7) Vorrichtung nach einem der Ansprüche (5) oder (6), dadurch gekennzeichnet, daß der sich erweiternde Teil des Dorns eine Steigung von nicht mehr als 5° besitzt.
- 8) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn (2) im konisch ansteigenden Teil (6) eine Entlüftungsbohrung (9) besitzt, die über eine vorzugsweise achsparallel durch den Dorn (2) verlaufende Bohrung (10) mit der Atmosphäre in Verbindung steht.
- 9) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn (2) mit einem gleit-erleichternden Überzug überzogen ist.
- 10) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn (2) aus Polytetrafluoräthylen besteht.
- 11) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung aus einem Wasserkasten (3) mit Eintrittsöffnung (12) für den aufgeweiteten Kunststoffrohrteil (14) in der am Anfang des Wasserkastens (3) befindlichen Stirnwand (19), einer Austrittsöffnung (13) für das aufgeweitete Rohr (14) in der Stirnwand (20) am Ende des Wasserkastens (3), elastische Dichtungen (15) an den genannten Öffnungen (12), (13), Eintrittsstützen (17) für das Kühlwasser am Anfang des Wasserkastens (3) und Austrittsstützen (16) für das Kühlwasser am Ende des Wasserkastens (3) besteht.

9
Leerseite

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10

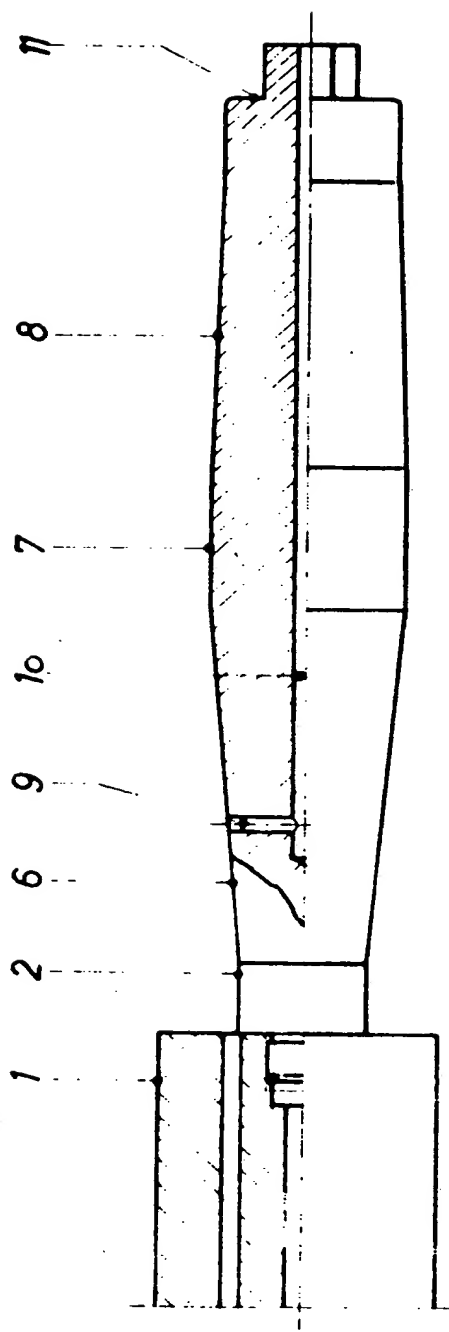
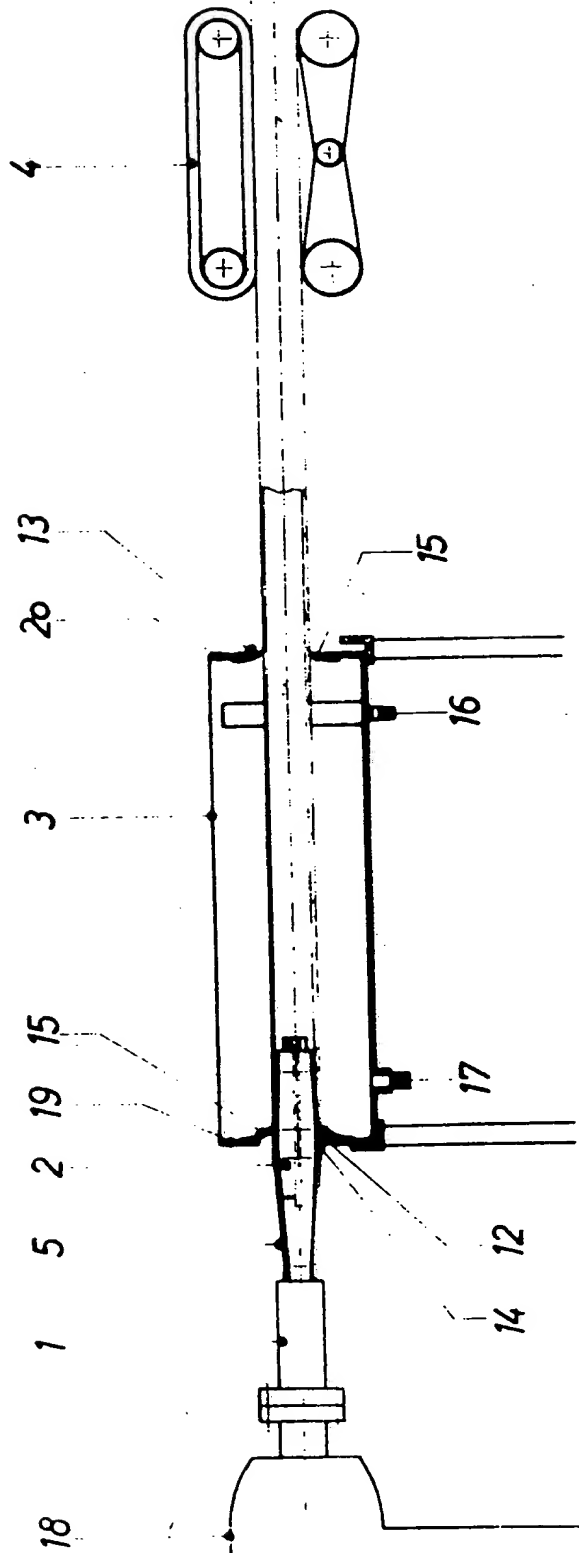


Abb. 2

Abb. 1

209818/0869